

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-73013

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月25日

F 02 B 29/04
F 28 D 20/00

6657-3G
6748-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 過給機付エンジンの吸気冷却装置

⑯ 特 願 昭58-181602

⑰ 出 願 昭58(1983)9月27日

⑱ 発 明 者	長 谷 川 泰 明	広島県安芸郡府中町新地3番1号	東洋工業株式会社内
⑱ 発 明 者	山 本 幸 男	広島県安芸郡府中町新地3番1号	東洋工業株式会社内
⑱ 発 明 者	萩 原 多 津 美	広島県安芸郡府中町新地3番1号	東洋工業株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ 株 式 会 社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑳ 代 理 人	弁 理 士 大 浜 博		

明 細 書

1. 発明の名称

過給機付エンジンの吸気冷却装置

2. 特許請求の範囲

1. 過給機を備えたエンジンにおいて、過給機下流の吸気通路を第1吸気通路と第2吸気通路とで構成し、上記両吸気通路への過給機の流入を交互に行なう切換弁を設け、水素吸着時に発熱し、水素放出時に吸熱する第1金属水素化合物を内蔵した第1熱交換器を、上記両吸気通路内を流れる過給気と熱交換可能に上記両吸気通路にそれぞれ設け、水素吸着時に発熱し、水素放出時に吸熱し、しかも所定温度における水素解離圧が上記第1金属水素化合物より高い第2金属水素化合物を内蔵した第2熱交換器を上記両吸気通路内を流れる過給気と熱交換可能にしかも上記第1熱交換器より下流の上記両吸気通路にそれぞれ設け、上記相互に別々の吸気通路にある第1熱交換器と第2熱交換器を接続する各連通路に、該連通路内の水素の移動

を制御する制御弁をそれぞれ設けたことを特徴とする過給機付エンジンの吸気冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、金属水素化合物の水素解離時における吸熱反応を利用して吸気を冷却するようにした過給機付エンジンの吸気冷却装置に関するものである。

(従来技術)

過給機付エンジンの吸気冷却装置(いわゆるインタークーラ)の従来例としては例えば、実開昭57-117723号公報に示される如く車室内クーラの冷媒を利用して吸気を冷却するタイプのもの(第1従来例)、実開昭57-134321号公報に示される如く吸気を冷却風によって冷却する空冷タイプのもの(第2従来例)、実開昭57-137735号公報に示される如く吸気をエンジン冷却水によって冷却する水冷タイプのもの(第3従来例)等が知られているが、上記第1従来例のものにおいてはクーラ用コンプレッサが

エンジンによって駆動されるものであるところからエンジンの出力低下を招くという不具合があり、また第2、第3従来例のものにおいては吸気を外気温度又は冷却水温度以下に冷却することが困難であり十分な吸気冷却効果を期待できないという不具合があった。

(発明の目的)

本発明は、上記の如き従来の吸気冷却装置における問題点に鑑み、エンジンの出力低下を招くことなく吸気を効率的に冷却し得るようにした過給機付エンジンの吸気冷却装置を提供することを目的としてなされたものである。

(発明の構成)

本発明は、過給機付エンジンにおいて、過給機下流の吸気通路を第1吸気通路と第2吸気通路とで構成し該第1吸気通路と第2吸気通路への過給機の流入を切換弁によって交互に行なうようにする一方、上記第1吸気通路と第2吸気通路に、水素吸蔵時に発熱し水素放出時に吸熱する第1金属水素化合物を内蔵した第1熱交換器を上記第1吸気通

路内を流れる過給気と熱交換可能にそれぞれ取りつけるとともに、該第1、第2吸気通路における前記各第1熱交換器取付位置より吸気下流位置に、水素吸蔵時に発熱し水素放出時に吸熱し、しかも所定温度における水素解離圧が上記第1金属水素化合物より高い第2金属水素化合物を内蔵した第2熱交換器を上記第1、第2吸気通路内を流れる過給気と熱交換可能にそれぞれ取りつけ、さらに上記相互に別々の吸気通路にある第1熱交換器と第2熱交換器を接続する各連通路に該連通路内の水素の移動を制御する制御弁をそれぞれ設けて前記第1吸気通路の第1熱交換器と第2吸気通路の第2熱交換器で第1の冷却系を、また第2吸気通路の第1熱交換器と第1吸気通路の第2熱交換器とで第2の冷却系をそれぞれ構成し、前記第1の冷却系と第2の冷却系とにおいて吸気を2段階に冷却するようにするとともに、各冷却系においては一方の熱交換器で過給気の冷却が行なわれている時には他方の熱交換器で金属水素化合物の再生が行われるようにし、もって金属水素化合物の水素解離

時の吸熱現象によって過給気を連続的にしかも必要に応じて外気温度より低温度まで冷却し得るようにしたことを特徴とするものである。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は、異なる特性の金属水素化合物を用いた場合の特性線図、第2図は金属水素化合物を利用した吸気冷却装置の原理図を示し、第1図及び第2図に基づいて本発明の実施例の原理を説明する。

金属水素化合物は、水素吸蔵時に発熱し、水素放出時に吸熱するという特性を有しており、しかもこの金属水素化合物の吸熱、発熱反応は可逆反応である。

又、金属水素化合物の水素解離圧及び解離温度は、各種の金属水素化合物個々に特有のものであり、例えば金属水素化合物の一種である LaNi_5 (ランタン・ニッケル合金、以下、第1金属水素化合物という) は第1図の温度-水素解離圧線図において直線Aで示す如き特性を有し、これに対してTiFe

(チタン・鉄合金、以下、第2金属水素化合物という) は同図の直線Bで示す如き特性を有する。即ち、第1金属水素化合物と第2金属水素化合物とでは、第1金属水素化合物の方が第2金属水素化合物よりも所定温度における水素解離圧が低くなっている。

従って、第2図(イ)に示す如く第1金属水素化合物53を内蔵した第1容器51と第2金属水素化合物54を内蔵した第2容器52とを連通路55で接続し、第1容器51内の第1金属水素化合物53側で水素ガスの放出、第2容器52内の第2金属水素化合物54側で水素ガスの吸蔵、がそれぞれ連続的に行われるような条件(第1金属水素化合物53側を高温(温度= T_0)の流体Xで加熱し、第2金属水素化合物54側を空気等の冷媒Y(温度= t_0)で冷却する)を設定してやると、第1金属水素化合物53は高温流体Xから吸熱(吸熱量= Q_1)しつつ、換言すれば高温流体Xを冷却しつつ(冷却後温度= T_1)水素ガスを放出し、他方の第2金属水素化合物54は該水素ガスを吸蔵しつつ発熱しその熱を冷媒Yへ放熱する(放熱量= Q_2)。この

間、第1容器5/内は温度 t_1 、圧力 p_1 となり、第2容器5/2内は温度 t_2 、圧力 p_2 ($p_2 < p_1$) となる。なお、これらの温度 t_1 、 t_2 、圧力 p_1 、 p_2 は固定的なものではなく、高温流体Xからの放熱量 Q_1 や冷媒Yへの放熱量 Q_2 の変化に応じて変動する。また、この吸熱、発熱反応は第1金属水素化合物5/3側での水素ガス放出または第2金属水素化合物5/4側での水素ガス吸蔵が停止した段階で終了(飽和)する。この第2図(イ)に示す吸熱、発熱反応は第1図の温度-水素平衡圧線図において矢印Cで示されている。

次に、上記の如く吸熱反応(水素ガスの放出)の終了した第1金属水素化合物5/3を再生する場合を第2図(ロ)によって説明すると、第1金属水素化合物5/3の再生を行うには、前記第2図(イ)の反応と逆の反応を生じさせればよい。即ち今度は、第2容器5/2内の第2金属水素化合物5/4側で水素ガスの放出、第1容器5/内の第1金属水素化合物5/3側で水素ガスの吸蔵、がそれぞれ連続的に行われるような条件第1金属水素化合物5/3側を

空気等の冷媒Y'(温度= t'_2)で冷却する)を設定してやると、第2金属水素化合物5/4は高温流体X'から吸熱(吸熱量= Q'_2)しつつ、換言すれば高温流体X'を冷却しつつ(冷却後温度= T'_1)水素ガスを放出し、他方の第1金属水素化合物5/3は該水素ガスを吸蔵(再生)しつつ発熱しその熱を冷媒Y'へ放熱する(放熱量= Q'_1)。この間、第1容器5/内は温度 t'_1 、圧力 p'_1 となり、第2容器5/2内は温度 t'_2 、圧力 p'_2 ($p'_1 < p'_2$) となる。この第2図(ロ)に示す吸熱、発熱反応は第1図の温度-水素平衡圧線図において矢印Dで示されている。

なお、上記の反応システムにおいては高温流体(X又はX')の冷却は金属水素化合物(5/3又は5/4)の吸熱反応によって行われるものであるため、該高温流体(X又はX')の冷却後の温度(T_1 又は T'_1)は冷媒(Y又はY')の温度(t_1 又は t'_2)に制約されることなく、必要があれば高温流体(X又はX')の冷却後温度(T_1 又は T'_1)を冷媒温度(t_1 又は t'_2)よりも低くすることもできる。

さらに、第2図に示す冷却システムにおいては、

第1金属水素化合物5/3側における冷却作用と第2金属水素化合物5/4側における冷却作用とは連続的に行わせることができないため、連続的に高温流体X、X'に対する冷却作用を得ようとする場合は、第2図に示す如き反応システムを2組以上設け、一方の反応システムにおいて高温流体X、X'の冷却を行なっている間に他方の反応システムにおいて再生作用を行なわしめるようにするとよい。

本発明の過給機付エンジンの吸気冷却装置は、上記の如き金属水素化合物の吸熱・発熱反応に着目し、該金属水素化合物の水素放出時の吸熱現象を利用して過給気の冷却を行なおうとするものである。

第3図には本発明の実施例に係る過給機付エンジンの吸気冷却装置のシステム図が示されており、図中符号1はエンジンであり、該エンジン1には吸気通路3と排気通路4を介してターボ過給機2が接続されている。

吸気通路3は、その途中において第1吸気通路3Aと第2吸気通路3Bの2通路に分岐形成されており、その吸気上流側の分岐点には第1切換弁

6が、また吸気下流側の分岐点には第2切換弁26がそれぞれ取り付けられている。この第1、第2吸気通路3A、3Bは、第1、第2切換弁6、26を同時に開閉操作することにより択一的にエンジン/及びターボ過給機2に連通せしめられるようになっている。この第1、第2吸気通路3A、3B中に本発明の実施例に係る吸気冷却装置5が取付けられている。

この実施例では吸熱、発熱反応を行う2種類の金属水素化合物の第1の金属水素化合物としてランタン・ニッケル合金を、また第2の金属水素化合物としてチタン・鉄合金を使用する。

吸気冷却装置5は、その内部に第1金属水素化合物(1/A, 1/B)を収容した第1熱交換器(9A, 9B)を第1吸気通路3Aと第2吸気通路3Bの吸気上流側位置にそれぞれ1個ずつ取付けるとともに、該第1熱交換器(9A, 9B)より吸気下流側の第1吸気通路3Aと第2吸気通路3Bに、その内部に第2金属水素化合物(1/2A, 1/2B)を内蔵した第2熱交換器(1/0A, 1/0

B)をそれぞれ一個ずつ取付け、さらに第1吸気通路3A側の第1熱交換器9Aと第2吸気通路3B側の第2熱交換器10Bとを第1連通路/3Aを介して、また第2吸気通路3B側の第1熱交換器9Bと第1吸気通路3A側の第2熱交換器10Aとを第2連通路/3Bを介してそれぞれ連通せしめている。この第1、第2連通路/3A、/3Bは、第1熱交換器9A、9Bの第1金属水素化物//A、//Bと第2熱交換器10A、10Bの第2金属水素化物/2A、/2Bとの間において水素を移動させるためのものであり、該第1、第2連通路/3A、/3B中には、該第1、第2連通路/3A、/3B内を流れる水素の流通を制御する第1制御弁/5Aと第2制御弁/5Bがそれぞれ取付けられている。この2つの第1熱交換器9A、9Bと2つの第2熱交換器10A、10Bのうち、第1吸気通路3A側の第1熱交換器9Aと第2吸気通路3B側の第2熱交換器10Bで第1冷却系7Aを、また第2吸気通路3B側の第1熱交換器9Bと第1吸気通路3A側の第2熱交換器10Aで第2冷却系7Bを構成している(第4図)。

又、この各冷却系の第1熱交換器9A、9B及び第2熱交換器10A、10Bは、それぞれ図示しない冷却ファン(従来のエンジン冷却ファンでよい)からの送風あるいは自動車走行時の走行風等の冷却風Wによって冷却可能とされており、第1吸気通路3A側の第1熱交換器9Aと第2熱交換器10Aと、第2吸気通路3B側の第1熱交換器9Bと第2熱交換器10Bとがそれぞれ交互に択一的に冷却される。尚、この実施例においては、各熱交換器9A、9B、10A、10Bを冷却風Wによって冷却する場合、第1、第2各金属水素化物//A、//B、/2A、/2Bをそれぞれ約40℃に温度維持するような風量が得られるようになっている。

尚、この実施例の冷却装置においてはターボ過給機2の過給圧 $P=0.7$ 気圧、過給気流量 $Q=8$ Nm³/min(2000ccディーゼルエンジン5000rpm時)、冷却風量 $V=20$ Nm³/min(外気温20℃)とし

て、第1金属水素化物//Aと第2金属水素化物/2Bの間に ΔP_1 の圧力勾配が生じ、第1金属水素化物//A側から第2金属水素化物/2B側に向かって第1連通路/3Aを介して水素が移動し、第1熱交換器9Aにおいて第1金属水素化物//Aの吸熱(水素ガス放出)作用により過給気Sを約40℃から約85℃まで冷却するとともに、第2熱交換器10Bにおいては水素吸熱により生じた熱を冷却風Wに放出する。即ち、この第1冷却系7Aにおいては、第1吸気通路3A側にある第1熱交換器9Aにおいて過給気Sの冷却(一次冷却)を行なう一方、第2吸気通路3B側にある第2熱交換器10Bにおいて第2金属水素化物/2Bの再生(即ち、水素の吸熱)を過給気熱によって行なっている。

第1冷却系7Aにおいて一次冷却されて約85℃とされた過給気Sは、さらに第2冷却系7Bの第2熱交換器10Aにおいて二次冷却される。即ち、第2冷却系7Bの第2熱交換器10A内の第2金属水素化物/2Aは第2制御弁/5Bを開く

ている。また金属水素化物の量を、第1熱交換器9A、9Bの第1金属水素化物(LaNi₅)を各8kgに、また第2熱交換器10A、10Bの第2金属水素化物(TiFe)を各7kgにそれぞれ設定している。

続いて、この冷却装置5の作用を第1図及び第3図を併用して説明する。

先ず、第2吸気通路3Bを閉塞してターボ過給機2からの高温(約40℃)の過給気を第1吸気通路3Aを介してエンジン/側に供給する場合について説明すると、この場合、約40℃の高温吸気とされた過給気Sは、先ず第1冷却系7Aの第1熱交換器9Aにおいて該第1熱交換器9A内の第1金属水素化物//Aと熱交換して約85℃まで冷却される。即ち、第1熱交換器9Aの第1金属水素化物//Aは、過給気温によって第1図に示す如く約80℃まで加熱されるが第1冷却系7Aの第2熱交換器10B(第2通路3B側にある)の第2金属水素化物/2Bは冷却風Wによって冷却され約40℃に温度保持されている。従

って、第1金属水素化物//Aと第2金属水素化物/2Bの間に ΔP_1 の圧力勾配が生じ、第1金属水素化物//A側から第2金属水素化物/2B側に向かって第1連通路/3Aを介して水素が移動し、第1熱交換器9Aにおいて第1金属水素化物//Aの吸熱(水素ガス放出)作用により過給気Sを約40℃から約85℃まで冷却するとともに、第2熱交換器10Bにおいては水素吸熱により生じた熱を冷却風Wに放出する。即ち、この第1冷却系7Aにおいては、第1吸気通路3A側にある第1熱交換器9Aにおいて過給気Sの冷却(一次冷却)を行なう一方、第2吸気通路3B側にある第2熱交換器10Bにおいて第2金属水素化物/2Bの再生(即ち、水素の吸熱)を過給気熱によって行なっている。

第1冷却系7Aにおいて一次冷却されて約85℃とされた過給気Sは、さらに第2冷却系7Bの第2熱交換器10Aにおいて二次冷却される。即ち、第2冷却系7Bの第2熱交換器10A内の第2金属水素化物/2Aは第2制御弁/5Bを開く

と吸熱（水素ガス放出）反応を行い、20℃程度まで温度低下する。この吸熱反応により一次冷却後の過給気5はこの第2熱交換器/0Aを通過する間に約85℃から約30℃まで冷却される（二次冷却）。

一方、第2冷却系7Bの第/熱交換器9B（第2吸気通路3B側にある）内の第/金属水素化物//Bは冷却風Wによって約40℃に温度維持されている。従って、第/吸気通路3A側にある第2熱交換器/0Aの第2金属水素化物/2Aと第2吸気通路3B側にある第/熱交換器9Bの第/金属水素化物//Bの間に第/図に示す如く△P₂の圧力勾配が生じ、第2金属水素化物/2A側から第/金属水素化物//B側に水素が移動し、第/熱交換器9Bにおいて第/金属水素化物//Bの再生（水素ガス吸蔵）が行われる。この場合、第/熱交換器9Bにおいて発生する反応熱は冷却風Wに放出される。即ち、この第/冷却系7Bにおいては、第2熱交換器/0Aで過給気5の二次冷却を行なう一方、第/熱交換器9Bにおいて該

第/金属水素化物//Bの再生（水素ガス吸蔵）を行なうようになっている。

このようにターボ過給機2からの過給気5は、第/吸気通路3Aにおいて2段階に冷却され、約/40℃の高温から約30℃の低温まで冷却される。従って、エンジンにおける吸気の充満効率が一層向上し、エンジンの出力特性が良好となる。尚、従来用いられていた空冷式の吸気冷却装置によれば、約/40℃の過給気5を約70℃に冷却するのが限度である。

上記吸熱、発熱反応の進行により第/冷却系7Aの第/熱交換器Aの冷却能力及び第2冷却系7Bの第2熱交換器/0Aの冷却能力が落ちてきたときには、前記第/、第2切換弁6、26を切換えて過給気5の流通経路を第/吸気通路3A側から第2吸気通路3B側に変更し、過給気冷却を第2冷却系7Bの第/熱交換器9Bと第/冷却系7Aの第2熱交換器/0Bで行なう。即ち、吸気通路が第/吸気通路3A側から第2吸気通路3B側に切換わった時点においては第/冷却系7Aの第

/熱交換器9Aの第/金属水素化物//Aは約80℃に、第2熱交換器/0Bの第2金属水素化物/2Bは約40℃に、また第2冷却系7Bの第/熱交換器9Bの第/金属水素化物//Bは約40℃に、第2熱交換器/0Aの第2金属水素化物/2Aは約20℃にそれぞれ温度保持されている。この状態において過給気5の流通経路が切換わると、先ず、第2冷却系7Bにおいては、第/熱交換器9Bの第/金属水素化物//Bが過給気5によって約40℃から次第に昇温せしめられ、該第/金属水素化物//Bの温度が約50℃に達して該第/金属水素化物//Bの水素解離圧が第2熱交換器/0Aの第2金属水素化物/2Aの水素解離圧より高くなり両者間に圧力差が生じた時点から該第/金属水素化物//B側から第2金属水素化物/2A側に水素が移動し始め、過給気5の冷却作用が開始される。この第/金属水素化物//Bと第2金属水素化物/2A間の圧力差は、該第/、第2金属水素化物//B、/2Aの温度上昇（尚、第2金属水素化物/2Aは水素ガス吸

蔵に伴って次第に昇温せしめられる）とともに大きくなり、最終的には第/図において矢印Cで示す如き圧力差面に落ち付き、この圧力差配状態で過給気5の冷却（一次冷却）が行なわれる。尚、この時、第2冷却系7Bの第2熱交換器/0Aの第2金属水素化物/2Aは、このときの水素ガス吸蔵反応によって再生される。

一方、第/冷却系7Aにおいては、第/熱交換器9Aの第/金属水素化物//Aが冷却風Wによって冷却されて温度低下しその温度が約74℃に達して第2金属水素化物/2B側から第/金属水素化物//A側に圧力差が生じた時点から第2金属水素化物/2B側から第/金属水素化物//A側への水素移動が開始され（この時点で第/切換弁/5Aを開く）、該第2熱交換器/0Bにおいて過給気冷却が、また第/熱交換器9Aにおいて第/金属水素化物//Aの再生作用がそれぞれ開始される。この両者の圧力差は、冷却風Wによる第/熱交換器9Aの冷却と過給気5による第2熱交換器/0Bの加熱により次第に大きくな

り、最終的には第1図において矢印Dに示す如き圧力季節となって落ち付き、過給気Sの冷却作用(二次冷却)と第1熱交換器9Aの第1金属水素化物//A再生作用とが効率的に行なわれる。

以後、上記の如く第1/第2切換弁6, 26を適宜に切換制御してゆくことにより、過給気Sは連続的に冷却される。

尚、上述の如く吸気通路3の第1、第2切換弁6, 26の切換は、各熱交換器(9A, /0A), (9B, /0B)の冷却能力が落ちたときに行なうものであるが、この冷却能力の状態を検知する方法としては例えば各熱交換器内の圧力を圧力センサで検出し、吸熱側(水素ガス放出側)の熱交換器中の水素圧力が所定圧力以下に低下したときその冷却能力が低下したものと判断する方法がある。またこの外に、例えばタイマーにより、一定時間毎に吸気通路を切換える等の方法を採用することもできる。

次に、吸気冷却装置5の具体的な構造例(2例)を説明すると、先ず第4図には第1の構造例に係

2室/8Bには第2吸気通路3Bと第2冷却風通路24Bがそれぞれ接続されている。この吸気通路3の分岐点には吸気通路切換用の第1、第2切換弁6, 26が、また冷却風通路24の分岐点には冷却風通路切換用の第1、第2冷却風切換弁8, 28がそれぞれ取付けられている。このように構成された吸気冷却装置5においては、過給気切換用の第1、第2切換弁6, 26及び第1、第2冷却風切換弁8, 28を適宜に切換制御して第1室/8Aと第2室/8B内に過給気Sと冷却風Wを択一的に流通せしめることにより、前述の如き過給気Sの冷却作用が行なわれる。

第5図及び第6図には第2の構造例に係る吸気冷却装置5が示されている。この吸気冷却装置5は、冷却風Wとして自動車の走行風を利用し且つ過給気Sと冷却風Wを交差状に流通させるようにしたいわゆるクロスフロータイプのものであり、隔壁9によりその内部が第1室/8Aと第2室/8Bに区画形成されたケーシング8の前記第1室/8Aと第2室/8B内に、第1金属水素化物

る吸気冷却装置5が示されている。この吸気冷却装置5は、過給気Sの流通方向とエンジン冷却ファンからの送風による冷却風Wの流通方向が平行とされたパラレルフロータイプのものであり、隔壁9により第1室/8Aと第2室/8Bの2室に区画されたケーシング8の前記第1室/8Aに第1冷却系7Aの第1熱交換器9Aと第2冷却系7Bの第2熱交換器/0Aを、また第2室/8Bに第2冷却系7Bの第1熱交換器9Bと第1冷却系7Aの第2熱交換器/0Bをそれぞれ取付けるとともに、該第1冷却系7Aの第1熱交換器9Aと第2熱交換器/0Bを第1連通路/3Aで、また第2冷却系7Bの第1熱交換器9Bと第2熱交換器/0Aを第2連通路/3Bでそれぞれ接続している。この第1、第2連通路/3A, /3Bにはそれぞれ水素の流通制御弁の第1、第2制御弁/5A, /5Bが取付けられている。又、このケーシング8の第1室/8Aには、吸気通路3から分岐した第1吸気通路3Aと、冷却風通路24から分岐した第1冷却風通路24Aが、また第

(//A, //A...)、(//B, //B...)と冷却フィン25付きの冷却風通路24, 24...と吸気分通路20, 20...とを層状に積み重ねて形成した第1熱交換器(9A, 9B)と、第2金属水素化物(/2A, /2A...), (/2B, /2B...)と冷却フィン25付きの冷却風通路24, 24...と吸気分通路20, 20...とを層状に積み重ねて形成した第2熱交換器(/0A, /0B)とをそれぞれ直列的に配置するとともに、第1室/8A側の第1熱交換器9Aと第2室/8B側の第2熱交換器/0Bを第1制御弁/5A付きの第1連通路/3Aにより、また第1室/8Aの第2熱交換器/0Aと第2室/8Bの第1熱交換器9Bを第2制御弁/5B付きの第2連通路/3Bによりそれぞれ連通せしめている。又、この各熱交換器(9A, 9B), (/0A, /0B)の冷却風通路24と冷却フィン25は相互に直交方向に形成されている。この第1室/8Aと第2室/8Bは、吸気通路3との接続部に設けられた第1、第2切換弁6, 26によって択一的に吸気

通路3側に接続されるとともに、該第1、第2切換弁6、26の取付位置と直交する位置に形成した第1、第2冷却風導入口22A、22Bに設けた第1ゲート2/A及び第2ゲート2/B（択一的に開閉される）により冷却風（走行風）Ⅳがその内部に択一的に導入されるようになっている。

この第2排気例の吸気冷却装置5は、第1、第2切換弁6、26と第1、第2ゲート2/A、2/Bを適宜に開閉制御することにより前述の如くして過給気Sの冷却作用を行なう。

（発明の効果）

本発明の過給機付エンジンの吸気冷却装置は、水素吸蔵時に発熱し、水素放出時に吸熱する金属水素化合物の吸熱作用を利用して過給気を冷却し、しかもその場合該金属水素化合物の再生（水素ガス吸蔵・放熱反応）を特別の動力を用いることなく行うようにしているため、過給気を車室内クーラの冷媒を利用して冷却するようにした従来の吸気冷却装置（実開昭57- / 17723号公報）の場合の如く過給気冷却時にエンジン出力が低下す

るというような不具合が発生することがなく、より効率的に過給気の冷却を行なうことができるという効果がある。

又、金属水素化合物の吸熱反応を利用して過給気を冷却するようにしているため、必要に応じて過給気を外気温以下にまで冷却することができ、実開昭57- / 3432 / 号公報に示されている空冷タイプの吸気冷却装置あるいは実開昭57- / 3773 / 号公報に示されている水冷タイプの吸気冷却装置に比して過給気の冷却限界をさらに低下（吸気の充満効率を増進）させることができるという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は金属水素化合物の特性線図、第2図は金属水素化合物を利用した吸気冷却装置の原理図、第3図は、本発明の実施例に係る吸気冷却装置のシステム図、第4図ないし第6図は第3図に示した吸気冷却装置の具体的な排気例説明図である。

1 エンジン

2 過給機

3 吸気通路

3A 第1吸気通路

3B 第2吸気通路

4 排気通路

9A, 9B 第1熱交換器

10A, 10B . . . 第2熱交換器

11A, 11B . . . 第1金属水素化合物

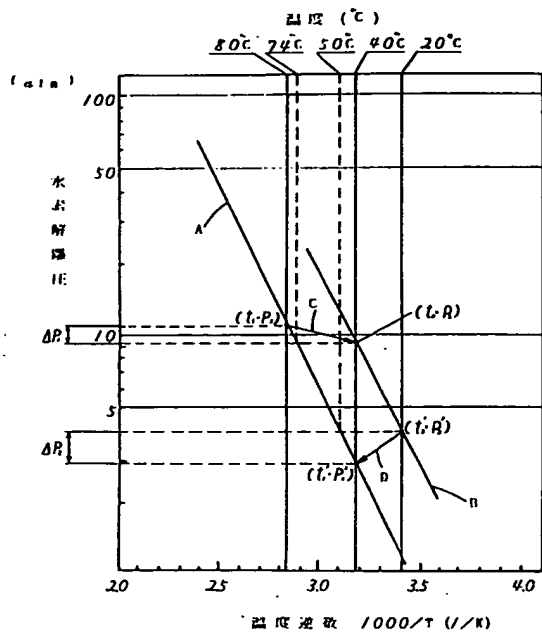
12A, 12B . . . 第2金属水素化合物

13A, 13B . . . 連通路

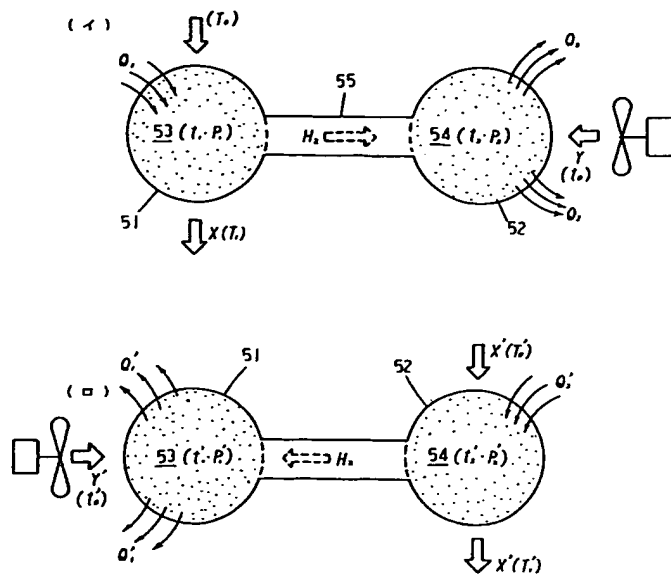
15A, 15B . . . 制御弁

出 願 人 東 洋 工 業 株 式 会 社

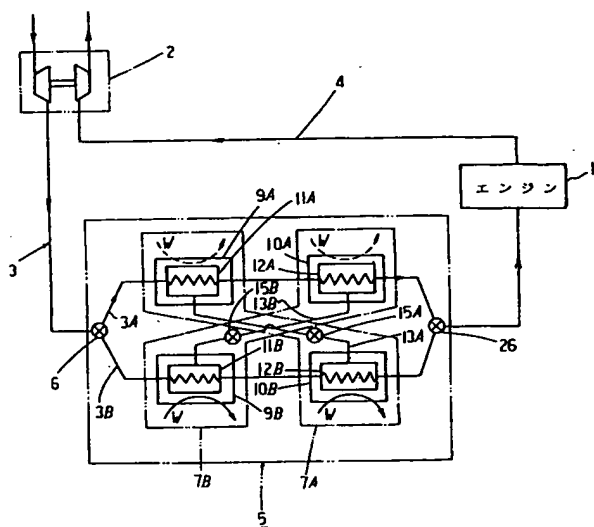
代 理 人 弁 理 士 大 浜 博



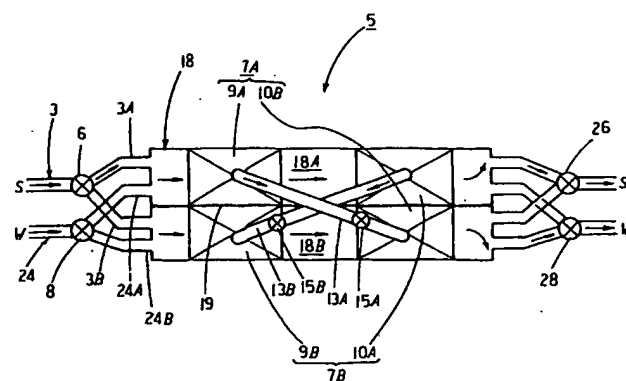
第1図



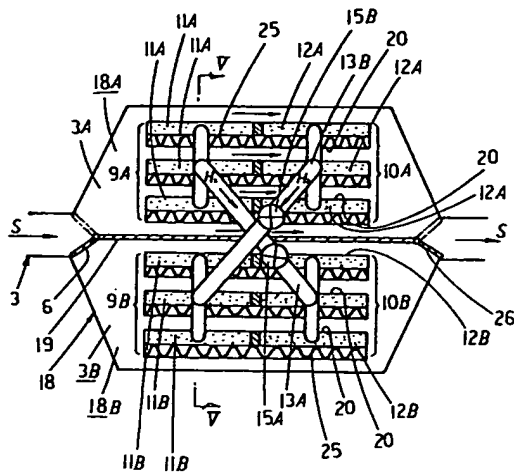
第2図



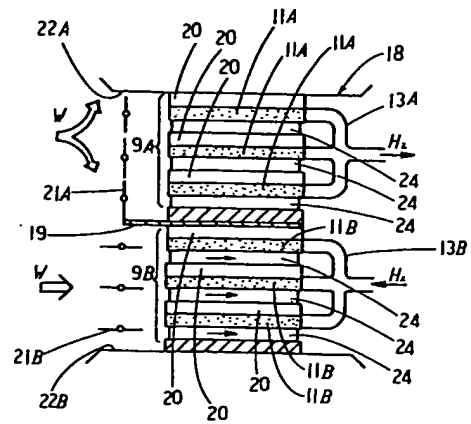
第3図



第4図



第5図



第6図

手続補正書 (自発)

昭和58年11月9日

特許庁長官 若杉和夫 殿
(特許庁審判長 殿)
(特許庁審査官 殿)

1. 事件の表示

昭和58年 特許願 第181602号

2. 発明の名称 過給機付エンジンの吸気冷却装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 広島県安芸郡府中町新地3番1号
名 称 (313) 東洋工業株式会社
代 表 者 山 崎 芳 樹

4. 代 理 人

住 所 (〒761) 高松市東町新園587の178
氏 名 (7573) 弁護士 大 派
電 話 (0878) 82-2800



5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正の対象 明 細 書

7. 補正の内容 別紙の通り



7. 補正の内容

- (1) 明細書第7頁末行「条件第/金属」とあるのを「条件(第/金属)」と補正する。
- (2) 明細書第6頁第2行「熱交換器A」とあるのを「熱交換器9A」と補正する。
- (3) 明細書第7頁第4行、同頁第8行、第8頁第2行及び同頁第8行にそれぞれ「孝配」とあるのをそれぞれ「勾配」と補正する。
- (4) 明細書第8頁第3行「圧力孝配・・・孝配状態」とあるのを「圧力勾配に落ち着き、この圧力勾配状態」と補正する。
- (5) 明細書第9頁第4行「化物/ / A再生」とあるのを「化物/ / Aの再生」と補正する。
- (6) 明細書第9頁第5行「第/、第2切換弁」とあるのを「第1、第2切換弁」と補正する。

PAT-NO: JP360073013A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60073013 A

TITLE: INTAKE-GAS COOLING APPARATUS FOR ENGINE EQUIPPED WITH
SUPERCHARGER

PUBN-DATE: April 25, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASEGAWA, YASUAKI

YAMAMOTO, YUKIO

HAGIWARA, TATSUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MAZDA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP58181602

APPL-DATE: September 27, 1983

INT-CL (IPC): F02B029/04, F28D020/00

US-CL-CURRENT: 60/599, 165/104.12

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit the efficient cooling operation for a supercharger continuously from an outside temp. to a low temp. by cooling intake gas in two stages of the first and the second cooling systems and allowing a metal hydride to be regenerated in one heat exchanger during the time when the cooling for the supercharger is performed in the other heat exchanger, in each system.

CONSTITUTION: The supercharged gas having a high temp. of, for example, about 140°C is allowed to flow into the first intake passage 3A by switching selector valves 6 and 26, and then cooled to about 85°C by the heat exchange in a heat exchanger 9A. In this case, hydrogen transfers to a metal hydride 12B side from a metal hydride 11A side, and the heat generated through the occlusion of hydrogen in a heat exchanger 10B is released to cooling wind W. The supercharged gas is cooled to about 30°C in a heat exchanger 10A. Similarly, the metal hydride transfers between the heat

exchanger 10A and the heat exchanger 9B, and when each cooling capacity of the heat exchangers 9A and 10A reduces, the supercharged gas is allowed to flow into the second intake passage 3B by switching the selector valves 6 and 26.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio